

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—74107

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 F 1/11  
C 01 G 49/00

識別記号

庁内整理番号  
6730—5E  
7202—4G

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月4日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 硬質フェライト粉末およびその製法

⑯ 特 願 昭54—149426

⑰ 出 願 昭54(1979)11月17日

優先権主張 ⑱ 1978年11月18日 ⑲ 西ドイツ  
(DE) ⑳ P2850108.8

㉑ 1979年7月26日 ㉒ 西ドイツ  
(DE) ㉓ P2930267.8

⑳ 発 明 者 ライナー・シュミットベルゲル  
ドイツ連邦共和国775ベルマチ  
ンゲン・イム・ビルト6

㉔ 発 明 者 ヒルマー・フランケ

ドイツ連邦共和国7990フリード  
リツヒスハーフェン24マルクド  
ルフエル・ストラーセ173

㉕ 出 願 人 ドルニエ・システム・ゲゼルシ  
ヤフト・ミット・ベシユレンク  
テル・ハフツング  
ドイツ連邦共和国7990フリード  
リツヒスハーフェン・ポストフ  
アツク1360

㉖ 代 理 人 弁理士 猪股清 外2名

明 細 書

発明の名称 硬質フェライト粉末およびその製法

特許請求の範囲

(1) 粉末が一次粒子(単結晶範囲)に容易に分解  
しうる、1〜10μmの粒子から成り、該粒子の少  
なくとも85%が硬磁性六面体格子構造を有して  
おり、しかもその大きさが0.5μm以下であるこ  
とを特徴とする組成 BaO・6Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の硬質フェ  
ライト粉末。

(2) バリウムが全部又は一部ストロンチウム又は  
鉛で置換されている特許請求の範囲第1項記載  
の粉末。

(3) 粉末粒子が1〜10μmの粒度範囲で主として球  
形又は中空球形である特許請求の範囲第1項又  
は第2項記載の粉末。

(4) 結晶格子中の酸素含有率が、空气中で1000  
〜1100℃の温度範囲で均熱した際のフェライ  
ト粉末の平衡酸素圧と少なくとも同温度である

特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに  
記載の粉末。

(5) 粉末中に助剤、例えば焼結助剤又は組織微細  
化剤(例えば SiO<sub>2</sub>、<sup>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></sup>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub> 又は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)が  
含まれている特許請求の範囲第1項乃至第4項  
のいずれかに記載の粉末。

(6) 助剤が粉末中に微細な状態で析出物として含  
まれている特許請求の範囲第5項記載の粉末。

(7) 助剤が粉末中に固溶体の形態で含まれている  
特許請求の範囲第5項記載の粉末。

(8) 助剤が結晶構造中に置換態で含まれている特  
許請求の範囲第5項記載の粉末。

(9) 水中の鉄塩及びバリウム塩の共通の溶液を反  
応容器中で高圧で熱処理することにより硬質フ  
ェライト粉末を製造する方法において、最終生  
成物 BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> に関して0.05〜0.3モル濃度の溶  
液をこの組成の金属成分が化学量論的割合にな  
るように反応容器の加熱領域中にスプレーし、  
その溶液滴の大きさを30μmより小さくし、そし  
て、900℃まで上昇まで上昇する粒子温度で、

(1)

(2)

700~900℃の粒子温度で2~10秒の滞留時間で水を蒸発させて、溶解した塩の金属成分及び陰イオン成分から成る固体粒子を残留させ、更に加温して陰イオンを脱離させ、同時に、含まれている金属成分の酸化物を形成させて、これらの金属酸化物から混合酸化物 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ を1~10 $\mu\text{m}$ の粒度範囲の粒子として結晶形態で形成させることを特徴とする硬質フェライト粉末の製法。

- 00 少なくとも85%が六面体フェライト相を有する一次粒子から成る粒度範囲1~10 $\mu\text{m}$ の粒子を、軽い粉砕工程により独立の一次粒子に分解する特許請求の範囲第9項記載の製法。
- 00 鉄を塩化第一鉄の形態で使用する特許請求の範囲第9項記載の製法。
- 00 バリウム又はストロンチウムを硝酸塩の形態で使用する特許請求の範囲第11項記載の製法。
- 00 炭酸バリウム又は炭酸ストロンチウムを添加する特許請求の範囲第9項又は第10項記載の製法。

(3)

行なり特許請求の範囲第9項乃至第18項のいずれかに記載の製法。

- 00 粉末の分離を電氣的又は磁氣的分離器によって行なり特許請求の範囲第9項乃至第18項のいずれかに記載の製法。
- 00 粗大粉末分の分離をサイクロン中で行ない、微細な粉末分の分離を電氣的又は磁氣的分離器で行なり特許請求の範囲第9項乃至第18項のいずれかに記載の製法。
- 00 溶剤蒸気の後燃又はガス洗浄によってフェライト粉末を分離した後、使用した溶剤を回収する特許請求の範囲第9項乃至第18項のいずれかに記載の製法。

#### 発明の詳細な説明

本発明は組成 $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ の硬質フェライト粉末及び硬質フェライト粉末の製法に関する。硬質フェライト粉末を製造する際に水中の鉄塩及びバリウム塩の共通の溶液を反応容器中で高温で熱処理することは既知である。

(5)

開昭55-74107(2)

00 助剤、例えば焼結助剤又は組織微細化剤(例えば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{As}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 又は $\text{Al}_2\text{O}_3$ )を可溶性塩の形態で溶液に添加する特許請求の範囲第9項及び第11項乃至第13項のいずれかに記載の製法。

00 助剤を懸濁液の形で添加する特許請求の範囲第9項及び第11項乃至第14項のいずれかに記載の製法。

00 助剤をコロイド状態で添加する特許請求の範囲第9項乃至第13項のいずれかに記載の製法。

00 溶液を1成分ノズル又は2成分ノズルで噴霧する特許請求の範囲第9項乃至第13項のいずれかに記載の製法。

00 液滴の大きさを狭い範囲に限定し、生ずる粉末粒子を狭い範囲に限定するため、超音波により溶液を噴霧する特許請求の範囲第9項乃至第13項のいずれかに記載の製法。

00 超音波噴霧を圧電式発振器により行なり特許請求の範囲第17項記載の製法。

00 粉末の分離を反応器の外側でサイクロン中で

(4)

硬質フェライトは保磁力の高い永久磁石工作材料、即ち消磁され難い磁石材料である。これは、殊に直流モータに使用される。

硬質フェライト通常 $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ の組成を有し、その $\text{Ba}$ の代りに $\text{Sr}$ 又は $\text{Pb}$ を使用してもよく、また酸化物成分の比が6から偏倚していてもよい(例えば5.5、……6.5まで偏倚していてもよい)。更に、焼結力の改善、組織構造の改善、保磁力及びノ又は残留磁気の向上のため添加物が添加される。

硬質フェライト粉末の保磁力は、主として、粒子における単結晶範囲の粒度によって決定される。それというのはブロック壁の生成がおそらく造粒剤としてブロック壁形成に役立つ格子欠陥の数に關して粒度と直接関係するからである。熱活性化によって再磁化(Ummagnetisierung)が行なわれる超永久磁石粒子に関する限界以下にならない限り、単結晶範囲が小さければ小さい程、生ずる保磁力はそれだけ高くなる。

フェライトのある種の製造方法は、下記の文献

(6)

から公知である：

1. セラミック・ビューレテン (Ceramic Bulletin)、47巻 No.2 (1968)、  
"マグネチック・セラミックス・ア・レビュー・  
・アンド・ステータス・レポート (Magnetic  
Ceramics - A review and status re-  
port)"、184 ~ 194頁。
2. プレバレイション・オブ・フェライト・バイ  
・ジ・アトマイジング・バーナー・テクニ  
ク (Preparation of Ferrites by the  
Atomizing Burner Technique)、リンカ  
ー・ラボラトリー (Lincoln Laboratory)、  
マサチューセッツ・インスティテュート・オブ・  
テクノロジー (Massachusetts Institute  
of Technology)。
3. ティ・アカシ、ティ・フジ、ワイ・オノダ、  
シンタリング・オブ・フェライト・パウダー・  
・プリペアド・バイ・ア・ニュー・スプレーロー  
・スティング・テクニック (Sintering of  
Ferrite Powder Prepared by a New

(7)

中の金属硝酸塩の溶液を噴霧するか、又は酸素で  
燃焼させる。この場合、サイクロンで分離される、  
均一性の高い粉末が形成する。

文献2は軟質フェライトを製造する、いわゆる  
"スプレー焙焼"に関する。HNO<sub>3</sub>中の金属成分  
の溶液を噴霧乾燥器中で350~400℃の温度で分  
解する。この場合スピネル構造は生成しないので、  
使用した粉末を方向性のある磁石の製造に使用す  
ることはできない。粉末中に未分解の硝酸塩が含  
まれているので、焼結の際の体積減少は極めて大  
きい。

金属酸化物の懸濁液を加熱反応管中に噴霧して  
硬質フェライトを製造することは、文献4から公  
知である。この場合には固相反応によって混合酸  
化物が形成する。懸濁液を使用すると、均一性が  
低くなり、粉末を混合し、調整する際に処理工程  
が高価なものになる。文献5には、同様の方法が  
記載されており、該方法では付加的成分が水溶性  
塩の形態で極めて均一に添加される。

文献4からは、種々の末調製法、例えばスプ

(8)

開昭55-74107(3)  
Spray-Roasting Technique)。

4. ジュルナル・ド・フジーク (Journal De  
Physique) 1977年4月、ファースト・リ  
・アクト・シンタリング・プロセス・フォ  
・ザ・プロダクション・オブ・フェライト (Fast  
Reaction Sintering Process for the  
Production of Ferrites)。
5. ドイツ連邦共和国特許出願公開第2403900  
号公報。
6. ベリヒテ・デル・ドイツ・セラミッシェン  
・ゲゼルシャフト (Berichte der Deuts-  
chen Keramischen Gesellschaft) 55巻  
(1978)、No.4、194~197頁、"シンテ  
・ティッエ・セラミッシェ・ローシュトフ (Synthetische  
Keramische Rohstoffe)"。
7. イギリス特許第226688号
8. 米国特許第3378333号

文献1の190頁には、冒頭に硬質フェライト  
の組成が記載されている。

文献2は軟質フェライトに関する。アルコール

(9)

レー焙焼法が公知である。この場合、噴霧は焼  
器中で行なわれる。更に、該文献には溶液は低温  
で噴霧乾燥することが記載されており、この方法  
は、文献3に記載されているように、緊密な塩混  
合物の製造に適合である。

イギリス特許第226688号 (文献7) からは、  
水中の鉄塩及びバリウム塩の共通の溶液を高濃度  
で火炎中に噴霧し、バリウムフェライト粉末を製造  
することが公知であり、この溶液は急冷後、無定  
形構造を有し、従って軟磁性である。この軟磁性  
粉末から引続き熱処理することにより結晶性、従  
って硬磁性のフェライト構造を作ることができる。  
この熱処理は粉末を増強して実施しなければなら  
ないので、個々の粉末粒子が一緒に焼結してしま  
う危険があり、加工性のある (圧縮可能及び磁場  
で配列可能な) 粉末はもはや存在しない。

米国特許第3378333号 (文献8) は、同様に、  
バリウム塩及び鉄塩の共通の溶液を使用し、これ  
を加熱反応器中に噴霧しているが、その際生ず  
る生成物は約50%が磁性を有するにすぎない。

(10)

その原因は使用した工程の条件に求められる。こうして製造した粉末は方向性のある磁石の製造には使用されない。後処理をしても、保磁力及び飽和磁化の高い磁石を製造することはできない。

本発明は、高い焼結活性を有し、方向性ある（異方性）磁石の製造に適切な粉末であって、出来るだけ大きい保持力及び高い飽和磁化を有する硬質フェライト用の硬質フェライト粉末を提供することを目的とする。

組成  $\text{BaO} \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3$  を有する硬質フェライト粉末において、前記目的は、本発明によれば、粉末が一次粒子（単結晶範囲）に容易に分解しうる、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の粒度範囲から成り、該粒子の少なくとも 55% が六面体格子構造及び硬磁性を有する一次粒子から成り、その大きさを  $0.5 \mu\text{m}$  以下であるようにすることによって解決される。

このような硬質フェライト粉末の本発明による製造方法は、最終生成物  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  に関して  $0.1 \sim 0.3$  モル濃度の溶液をこの組成の金属成分が化学量論的割合になるように反応容器の加熱槽域中に

(11)

に変わる）させる際に、反応温度で揮発性の金属化合物は生じない。すなわち塩の混合物を固体状態で混合酸化物に変えなければならない。これは、硬質フェライト粉末を製造する際には、出発物質として塩化第一鉄（II）を使用することによって達成される。塩化第一鉄は  $670^\circ\text{C}$  より高温で初めて昇華するが、塩化第二鉄（III）は  $300^\circ\text{C}$  より低い温度で蒸発する。

本発明の方法において出発物質として  $\text{FeCl}_2$  及びストロンチウム塩又はバリウム塩を使用する場合には所望の性質を有する硬質フェライト粉末が生成するが、 $\text{FeCl}_2$  の代りに  $\text{FeCl}_3$  を使用する場合には主として  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及び  $\text{BaO}$  又は  $\text{SrO}$  の混合物が生成し、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  は均一なガス反応によって生成するので、極めて微細な状態で沈殿する。

出発物質として塩化物を使用する場合には、鉄及びバリウム（ストロンチウム）を塩化物として使用するのとは有利ではない。アルカリ土類金属塩化物は極めて安定であり、 $1000^\circ\text{C}$  以上の粉末温度で初めてヘキサフェライトへの完全な反応が行

(13)

特開 昭55-74107(4)  
スプレーし、その際液滴の大きさを  $30 \mu\text{m}$  より小さくし、まず  $900^\circ\text{C}$  まで上昇する粒子温度で、 $700 \sim 900^\circ\text{C}$  の粒子温度で  $2 \sim 10$  秒の滞留時間で水を蒸発させて、溶解した塩の金属成分及び陰イオン成分から成る固体粒子を残留させ、更に加温して陰イオンを脱離させ、同時に、含まれている金属成分の酸化物を形成させ、これらの金属酸化物から混合酸化物  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  を  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の粒度範囲の粒子として結晶形態で形成させることを特徴とする。

本発明方法の主な特徴は、“液体溶液から固体混合酸化物”への全反応の経過の間に、個々の成分の凝縮を出来るだけ起さないようにすること、即ち溶液中に存在する、溶解した物質の均一な分布を全反応中に保持することである。

そのため、反応を極めて迅速に行なって（例えば  $1/10$  秒以内に蒸発させる）、溶剤の蒸発の際に各塩の分別沈殿を出来るだけ少なくしなければならぬ。分別沈殿が起ると、各成分の部分的凝縮が起り、更に反応（金属塩の混合物が混合酸化物

(12)

なわれる。

本発明の方法は、むしろ、鉄を鉄塩化物の形で使用し、バリウム又はストロンチウムを硝酸塩の形で使用することに基づく。反応器中で液滴から溶剤を蒸発させる際に、まず難溶性のアルカリ土類金属硝酸塩が沈殿し、次に鉄塩化物が沈殿する。アルカリ土類金属硝酸塩は低温で酸化物に変換でき、約  $900^\circ\text{C}$  の粉末温度でヘキサフェライトへの反応がほぼ完全に行なわれる。

一次粒子への分解は、例えば短時間の粉碎工程によって行なわれ、この工程は単に個々の一次粒子に分離し、従って磁場において配列可能にするのに役立つ。強く粉碎すると、一次粒子の格子欠陥の数が増加するため保磁力が減少する。現在の技術水準に属する製造方法では、強く粉碎しなければ小さい一次粒子を得ることができず、この場合には、前記のように保磁力が著しく低下する。

本発明によるフェライト粉末は約  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の直径を有する粒子から成り、この粒子は単結晶範囲

(14)

(一次粒子)から成る。フェライトの六面体構造が全部又は少なくとも微量(>0.5%)構成されており、粉末はこの構造と関係する硬磁性を有する。

粉末の飽和磁化は六面体フェライト相の割合(反応の行なわれた割合)に左右され、少なくとも $6 \text{ Tg/cm}^3$ である。保磁力  $J_H$  は約  $400 \sim 500 \text{ KA/m}$  であり、従って従来の粉末( $< 200 \text{ KA/m}$ )より著しく高い。

本発明による粉末は、軽い粉砕工程によってその単結晶範囲に分解することができ、外部磁場において圧縮し、焼いて焼結することによって方向性のある磁石を製造することができる。配列性は反応及び六面体フェライト構造の形成に左右される。結晶性相の割合が高くなる程、粉末の配列性はそれだけ良くなる。

文献に部分的に記載されている無定形又は未反応のフェライト粉末は、異方性磁石の製造には適当でない。

本発明による材料の高い保磁力は、粒子に含まれる単結晶範囲(一次粒子)の寸法が小さく、ま

(15)

じ、その際反応温度、加熱帯域の滞留時間、液滴の大きさ及び溶液の大きさ及び溶液の濃度を適当に選択し、制御することによって、各粒子に含まれる単結晶範囲の大きさを極めて小さく保持することができる。こうして製造された粉末における保磁力は高く、同時に焼結活性は良好である。

反応温度及び反応帯域における滞留時間は、フェライト液相ができるだけ完全に形成し、同時に粉末粒子中に存在する一次粒子が高すぎる反応温度又は長すぎる滞留時間によって  $0.5 \mu\text{m}$  より大きい直径に成長しないように、選択しなければならない。

本発明の方法により生ずる、直径  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の粒子を有する粉末は、主として、機械的に容易に各成分に分解される一次粒子から成る中空球形凝集物から成る。

粉末から磁場で圧縮し、焼いて圧縮することによって異方性磁石を製造すべき場合には、個々の一次粒子に分解する必要がある。単結晶範囲は、六面体フェライト構造の磁性結晶の異方性に沿つ

(17)

た含まれる格子欠陥及び空孔の数が少ないことに基づく。

本発明による粉末から磁石(方性又は異方性)を製造するには、粉末を圧縮し、焼いて焼結する。焼結を容易にするため、助剤、例えば  $\text{SiO}_2$  を粉末に添加してもよい。この方法で、磁石の十分な密度( $\rho > 4.8 \text{ g/cm}^3$ )を達成するのに必要な焼結温度を低下させ、結晶格子中の酸欠による空孔の発生を防止し、同時に保磁力の低下をまねく、ことができる。他の助剤は粒子の成長を防止する、著しい粒子成長を防止するか、又は均一な組織の達成(巨大粒子の成長の防止)に役立つ。

更に、他の助剤は格子中に置換型で侵入し、この場合には例えば鉄原子の一部がアルミニウム原子で置換される。置換分が格子中に極めて均一に分布している場合には、このような置換は保磁力を向上させることができる。

加熱反応室中に当該物質の共通溶液を噴霧することによって本発明の粉末を製造する本発明方法によれば製造条件を正確に制御することができ、結晶性構造を有する、充分良く反応した粉末が生

(16)

いて配列しうる。

次に本発明の利点、特徴及び応用例を図面に基づいて説明する。図面において、第1図は従来の技術水準に属する硬質フェライトの製造法の略示図、第2図は本発明による硬質フェライトの製造法の略示図、第3図は硬質フェライトの従来の製造法と新規製造法とを対比した系統図、第4図は溶液の硝酸塩含有率と種々の硬質フェライトの飽和磁化との関係を示すグラフである。

第1図は硬質フェライトを製造する従来法を示し、 $\text{FeCl}_2$  溶液からスプレー焙焼により  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  粉末を製造する。これを同様に粉末状態の  $\text{BaCO}_3$  ( $\text{SrCO}_3$  又は  $\text{PbO}$ ) と混合する。次に、混合物を焼結し、粗く砕解し、微細に粉砕して、磁性工作材料製造用のバリウム-フェライト粉末を得る。出発物質から、圧縮及び焼結により硬質フェライトを製造する。

本発明の方法は第2図に示されている。この場合には  $\text{FeCl}_2$  の溶液に  $\text{BaCO}_3$  を添加し、共通の溶液にを次に噴霧反応管2中にノズル4により噴霧

(18)

し、その際反応容器中の温度を約800℃にする。この温度で、粒子のほぼ完全な反応が行なわれ、原子範囲の元素の分布が均一で、焼結活性が高く、一次粒子の寸法が小さく、保磁力が高いフェライト微晶が形成する。

本発明の方法の各工程を次に説明する。

#### 溶液の製造

出発物質はBa及びFeの固体塩、例えば炭酸バリウム及び硝酸鉄又は硝酸バリウム、塩化バリウム、~~塩化バリウム~~及び塩化鉄であり、後者は圧延加工工程における副物として生ずるものである。これらの塩は、水溶性である限り、所望の組成の割合で水中に溶かす（実験室試験では、脱塩水を使用した）。水に難溶性の塩の場合には、水で希釈した酸、例えばHNO<sub>3</sub>、HCl又は酢酸中に溶かす。溶液を出来るだけ高い濃度にすべき場合には、溶液を加濃し、その後の処理工程の間温度を高めておく（50〜90℃）。場合により、添加剤を同様に水溶性塩又は希酸に可溶性の塩の形で添加する。助剤のこの添加法は、最終生成物の結晶格子中に

(19)

により付加的空氣を吸引しながら、遠心分離器（図示せず）に導入し、粉末をガス流から分離する。択一的に又は付加的に、電気式、磁気式又は湿式噴霧装置が存在してもよい。

#### 粉碎

粉末粒子を単結晶一次粒子に分解するには、粉末をミル（例えばボールミル、ディスクミル又はエアジェットミル）で20分〜1時間軽く粉碎する。

第1図は公知方法と本発明方法との比較を示す。製造に必要な酸化鉄は従来法では塩化鉄溶液からスプレー焙焼工程（第1図には示されていない）によって得られ、塩酸を回収する。この処理工程は副圧延所で実施される。

出発物質として塩化物を使用する場合には、鉄及びバリウム（ストロンチウム）を塩化物として使用するのには有利ではない。アルカリ土類金属塩化物は極めて安定であり、1000℃より高い粉末温度で初めて完全に反応してヘキサフェライトになる。

本発明方法は、むしろ鉄を塩化鉄の形で使用し、

(21)

助剤が置換侵入するのが望まれる場合に特に有利である。助剤が最終生成物中に析出物の形で存在すべき場合には、懸濁液として溶液に添加するのが有利である。

引続き、共通の溶液を良く混合し、場合により別の加工工程の間に懸濁相又は乳濁相を例えば攪拌により均質化する。

#### 噴霧

溶液を噴霧装置（例えば空気圧ノズル、圧電発振器）に供給し、個々の液滴を30μmより小さく分解する。空気圧式2成分ノズルを使用する場合、噴霧ガスとして圧縮空氣を使用することが出来る。

#### 反応容器

第2図に示すように、反応容器2を円筒状温度依存性管として構成し、石英材料から成っている。反応容器は、その筒面に加熱装置（抵抗加熱）を設ける。管の表面温度は、例えば、約1.5の加熱長さ/200℃である。

#### ガス流から粉末の分離

反応管の末端で出る粉末及びガス混合物を場合

(20)

バリウム又はストロンチウムを硝酸塩の形で使用することに基づく。反応器中で液滴から溶剤を蒸発する場合には、まず難溶性のアルカリ土類金属硝酸塩が沈殿し、次に塩化鉄が沈殿する。

アルカリ土類金属硝酸塩は極めて低い温度で酸化物に変換され、約900℃の粉末温度でほぼ完全に反応してヘキサフェライトになる。

このことは第4図から判る。第4図は溶液の硝酸塩含有率に関連して種々の硬質フェライトの飽和磁化を示す。飽和磁化（反応）は、組成（塩化物として鉄、硝酸塩としてBa又はSr）に対応するその硝酸塩含有率における最大値を有する。

次に、実施例に基づいて本発明を詳述する。

#### 例1

Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>及びSr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>の0.13モル濃度水溶液（最終生成物SrO・5.6Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に関して）を空気圧式2成分ノズルを用いて圧縮空氣を使用して、3.98/時の液体通過量で、0.5<sup>m3</sup>/時の空氣通過量で、管温度1320℃、加熱長さ1.60m及び内径24mm

(22)



の加熱反応管中に噴霧し、粉末をサイクロン中で分離し、溶剤蒸気を除去する。粉末の温度は最高950℃であった。

粉末は652mT-cm<sup>2</sup>/gの飽和磁化及び406KA/mの保磁力を有する。

例2

Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>及びFeCl<sub>2</sub>の0.05モル濃度水溶液(最終生成物SrO・5.5Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に関して)を例1と同様に噴霧するが、この場合溶液の通過量は8.9ℓ/時、空気の通過量は7.6m<sup>3</sup>/時にする。反応器の壁温度は1260℃、最高粉末温度は900℃である。

粉末は652mT-cm<sup>2</sup>/gの飽和磁化及び428KA/mの保磁力を有する。

図面の簡単な説明

第1図は従来技術に属する硬質フェライトの製造法を示す略示説明図、第2図は本発明による硬質フェライトの製造法を示す略示説明図、第3図は硬質フェライトを製造する従来法と新規方法とを対比した略示系統図、第4図は溶液の硝酸塩当

(23)

FIG. 1

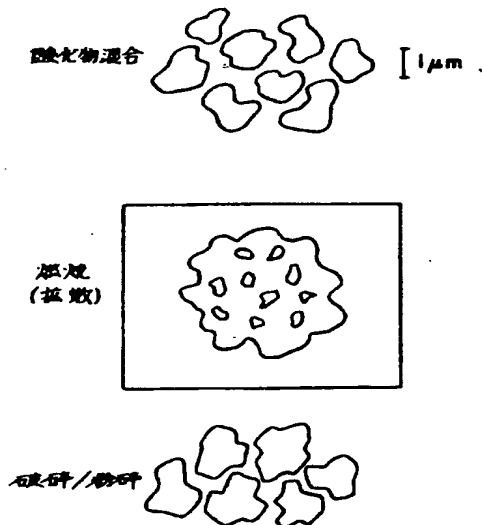
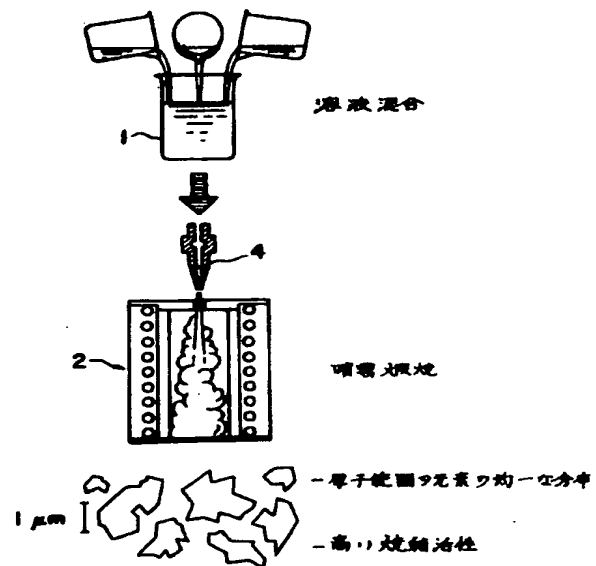


FIG. 2



特開 昭55-74107(7)  
有素と種々の硬質フェライトの飽和磁化との関係を示すグラフである。

符号の説明

1...溶液、 2...噴霧反応管、 4...ノズル。

出願人代理人 橋 政 清

FIG. 3

Ba-フェライト粉末の製造

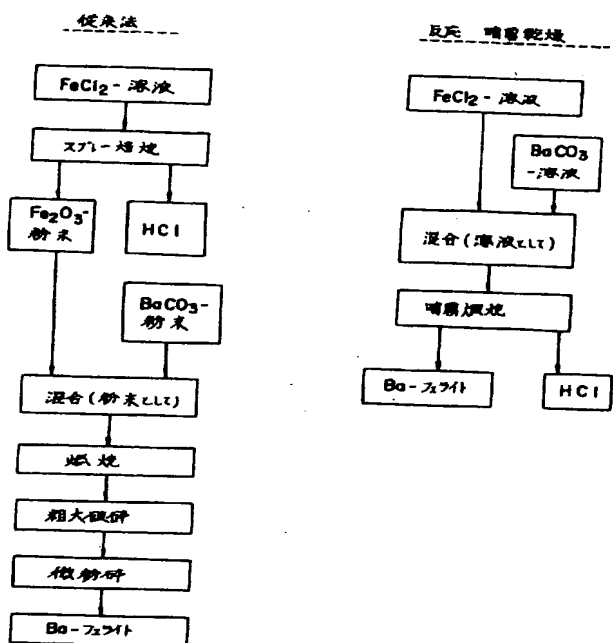


FIG. 4

